MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

FERME EXPÉRIMENTALE CENTRALE

OTTAWA, CANADA

VALEUR MEUNIÈRE ET VALEUR CHIMIQUE

DES

MARQUES DE BLÉ

DANS LA

DIVISION D'INSPECTION DU MANITOBA

RÉCOLTE DE 1904

PREMIÈRE PARTIE

PAR

CHAS. E. SAUNDERS, Ph. D.,

Expérimentaliste

DEUXIÈME PARTIE

PAR

FRANK T. SHUTT, M.A.,

Chimiste des Fermes Expérimentales de l'Etat.

BULLETIN N° 50

PUBLIÉ SOUS INSTRUCTIONS DE L'HONORABLE SYDNEY A. FISHER, MINISTRE DE L'AGRICULTURE, OTTAWA.

JUIN 1905

A l'Honorable Monsieur le Ministre de l'Agriculture,

Monsieur,—J'ai l'honneur de soumettre à votre approbation le Bulletin n° 50 de la série des Fermes expérimentales sur la Valeur meunière et la Valeur chimique des Marques de Blé dans la Division de l'Inspection du Manitoba, récolte de 1904.

Les essais de mouture et de panification dont il est rendu compte dans la première partie, ont été dirigés par le Dr C. E. Saunders, expérimentateur ; et les résultats de l'étude chimique du grain et de la farine de ces marques par M. F. T. Shutt, chimiste des Fermes expérimentales sont présentés dans la deuxième partie.

Les investigations dont il est rendu compte dans ce bulletin, ont été entreprises suivant vos instructions, en réponse à une demande de l'Association des producteurs de blé du Manitoba que les officiers de la Ferme expérimentale déterminassent aussi exactement que possible la valeur de chaque marque de blé (de la Division de l'inspection du Manitoba) pour les fins de la mouture et aussi au point de vue de la composition chimique.

Ce sujet est d'un profond intérêt pour les cultivateurs du Nord-Ouest du Canada, et aucun effort n'a été négligé pour rendre l'investigation foncière et complète. L'uniformité des résultats obtenus par ces deux investigations indépendemment l'un de l'autre, atteste le soin et l'exactitude qu'ils ont mis dans leurs recherches et ne peut qu'inspirer de la confiance dans les conclusions auxquelles ils sont arrivés. J'aime à croire que les faits présentés dans ce bulletin seront utiles pour faire tirer de justes conclusion sur cet important sujet.

J'ai l'honneur d'être

Votre obéissant serviteur,

Wm. SAUNDERS,

Directeur des Fermes expérimentales.

Ottawa, 6 juin 1905.

Première Partie

VALEUR MEUNIÈRE DES MARQUES DE BLÉ

PAR CHAS. E. SAUNDERS, B.A., Ph.D., *Expérimentateur.*

MODE D'ÉCHANTILLONNAGE DU BLÉ.

Pour que l'on puisse tirer des conclusions définies des essais et des analyses du blé des différentes marques, il va sans dire que dans chaque cas *le grain examiné doit représenter parfaitement l'ensemble du blé de la marque.* Des lots détachés de grain, récoltés chacun dans un seul champ, ne peuvent évidemmert pas fournir des données dignes de confiance (ils peuvent induire tout à fait en erreur) lorsqu'on voudra tirer des conclusions générales ; car ils peuvent être soit au-dessus soit au-dessous de la moyenne de la marque (quoique, naturellement, pas au-dessus du type légal), et ils peuvent avoir des caractères particuliers provenant du sol ou du climat de la section de pays où ils ont été récoltés, ou bien de la variété de blé semée.

Grâce à la courtoisie de M. David Horn, inspecteur en chef des grains, nous avons pu obtenir au bureau d'inspection de Winnipeg, pour cette investigation, une quantité suffisante de blé de chaque marque résultant du mélange de petites quantités prises dans plusieurs wagons pleins venant de différentes parties du pays. Ces échantillons de blé ont été criblés, de sorte qu'ils fussent dans la condition où le grain est expédié de Fort-William.

On peut donc considérer ces lots composites comme représentant exactement la *moyenne* des différentes marques à leur départ de Fort-William. Cette moyenne est, cela va sans dire, au-dessus du type légal, lequel définit seulement la qualité minimum requise pour chaque marque.

Les marques reçues étaient Dur n° 1, Nord n°s 1, 2 et 3, n° 4 extra, n° 4 et n° 5, Fourrage, et Fourrage n° 2. Outre les marques ordinaires susmentionnées nous nous sommes aussi procurés un échantillon de blé gelé, Gelé n° 5.

NETTOYAGE DU BLÉ.

Avant d'être moulu, le blé reçu de M. Horn a encore été soumis à un nettoyage. Le but de ce nettoyage était de séparer les grains d'avoine et d'orge, les mauvaises graines, etc., et aussi d'enlever dans une certaine mesure les poils du sommet des grains de blé.

La perte en poids résultant de ce nettoyage et le poids du boisseau des échantillons nettoyés sont indiqués dans le tableau suivant :—

Marque.	Déchet en poids par le nettoyage.		Poids du boisseau nettoyé.	
Dur n° 1 (No. 1 Hard)	0·2	pour cent.	64	lb.
Nord n° 1 (Northern No. 1)	0·6	"	63¼	"
" n° 2 (Northern No. 2)	0·8	"	62¼	"
" n° 3 (Northern No. 3)	1·0	"	60½	"
N° 4 extra (No. 4 Extra)	1·4	"	58¼	"
N° 4 (No. 4)	1·2	"	58¾	"
N° 5 (No. 5)	1·8	"	57	"
Fourrage (Feed)	1·8	"	56	"
Fourrage n° 2 (No. 2 Feed)	2·0	"	53½	"
Gelé n° 5 (No. 5 Frosted)	0·8	"	59	"

On remarquera dans le tableau ci-dessus que la perte par le nettoyage va en augmentant et le poids du boisseau en diminuant, en passant des marques supérieures aux marques inférieures. Le n° 4 occupe une position un peu anormale.

MÉTHODE DE MOUTURE.

Les différentes espèces de blé ont été moulues dans un moulin à farine à cylindres d'expérimentation, adapté pour la mouture de petites quantités de grain. Nous n'avons pas fait usage d'un système fixe de mouture, tel que ceux des grands moulins. Ces systèmes sont spécialement adaptés pour les marques supérieures de blé, et on ne pourrait s'attendre à ce qu'ils donnassent des résultats exacts avec les marques inférieures. Sous ce rapport, un moulin à farine d'expérimentation a donc un avantage positif sur un système fixe plus grand ; car on peut à volonté régler le traitement de chaque espèce de blé suivant le besoin particulier. Cependant, toute les fois que l'on fait des comparaisons entre différents lots de blé de bonne qualité et de caractère semblable, un système fixe est à préférer.

Avant la mouture, nous humections le blé d'environ trois pour cent d'eau et le laissions ainsi pendant environ une heure. Le temps et la quantité d'eau ajoutée a varié quelque peu suivant la nature du blé.

Nous avons en général trouvé quatre broyages (breaks) ou passages aux cylindres concasseurs suffisants pour la mouture des marques supérieures. Le premier était un simple écorçage et nous mettions toujours cette farine d'écorçage (break flour), ordinairement moins d'un pour cent, avec la farine de marque inférieure. Nous mettions la farine des autres broyages avec la marque "blanche" (straight), sauf dans le cas du blé Fourrage n° 2 qui a donné une farine d'écorçage de couleur si foncée que nous n'avons pu la mettre qu'avec celle de marque inférieure.

Le nombre de passages aux cylindres convertisseurs (réductions rolls) a varié un peu suivant le caractère du blé.

Après chaque opération on brossait foncièrement les moulins et les tamis, afin que les résultats en fait de quantité fussent aussi exacts que possible. Ce nettoyage a entièrement empêché le mélange de la farine d'un lot avec celle d'aucun autre lot (ce qui a toujours lieu dans les grands moulins) ; mais cela a rendu la couleur de la farine moins brillante qu'elle ne l'aurait été autrement.

Le déchet par la mouture a été ordinairement d'environ trois pour cent.

FARINE, RECOUPE ET SON.

Comme les termes *farine* (flour), *recoupe* (short) et *son* (bran) ne peuvent guère être définis d'une manière rigide, il nous semble nécessaire d'expliquer aussi exactement que possible les sens que nous leur attribuons dans cette investigation. C'est une chose extrêmement simple que de faire avec les marques les plus inférieures de blé 70 pour cent ou davantage de *farine*, pourvu que l'on donne au terme farine une signification assez large. Si l'on moud encore un peu plus, on fera toujours passer une forte quantité du son dans la recoupe, dont on rendra le volume relativement considérable. En conséquence, les proportions différentes des produits obtenus par différents investigateurs ne sont pas nécessairement contradictoires, même si elles paraissent l'être à première vue. Dans l'investigation actuelle nous nous sommes attachés dans chaque cas à employer les termes *farine*, *recoupe* et *son* dans exactement le même sens.

Farine.—La farine a toute été passée à la soie à bluterie n° 10 et suivant sa couleur a été classée en trois marques : première, deuxième et troisième. La première et la deuxième ont été mêlées : c'est ce que nous appelons farine *blanche* (straight). Nous avons eu soin de faire entrer dans la farine blanche toute celle qui par sa couleur a paru convenir pour la fabrication de pain de qualité ordinaire. La troisième marque de farine pourrait sans doute être employée pour la fabrication du pain, mais, autant que je sache, on ne l'emploie pas ainsi en Canada ; on s'en sert pour l'alimentation des animaux. Le pain qu'on en fait est certainement très peu appétissant.

Recoupe.—Ce produit a traversé la soie gaze n° 20 et a été retenu sur la soie n° 10.

Son.—Par ce terme nous désignons ce que retient en dernier lieu la soie gaze n° 20.

La proportion entre la recoupe et le son n'a guère varié dans les sept premières marques, la quantité de la recoupe étant un peu plus faible que celle du son. Dans les deux dernières marques la quantité de recoupe et de son étaient à peu près égales. Comme ces différences ont très peu d'importance, puisqu'on peut si facilement faire varier la proportion relative entre les deux produits par de légers changements dans la méthode de mouture, il nous paraît être inutile de donner les chiffres de chacun ; nous n'indiquons donc que les chiffres totaux.

Le tableau suivant fait connaître le rendement en farine, en recoupe et en son, obtenu des différentes marques de blé. Ces essais de mouture ont été faits en double et les chiffres du tableau sont les moyennes des deux essais.

RENDEMENT EN FARINE, EN RECOUPE ET EN SON.

(Les chiffres sont les taux centésimaux des produits totaux obtenus).

Marque.	Farine blanche.	Troisième farine.	Farine totale.	Recoupe et son.
Dur n° 1	64½	6½	71	29
Nord n° 1	62	7½	69½	30½
» n 2	61	8	69	31
» n 3	59½	8	67½	32½
N° 4 extra	56	10	66	34
N° 4	52	14	66	34
N° 5	45½	14½	60	40
Fourrage	38	21	59	41
Fourrage n° 2	22	27	49	51
Gelé n° 5	45	16	61	39

On verra que les chiffres de la farine blanche et de la farine totale vont en diminuant depuis les marques supérieures aux inférieures, tandis que les chiffres de la troisième farine et du son vont en augmentant. Ces variations sont assez régulières, bien que les différences entre deux marques s'accroissent à mesure que l'on arrive aux marques inférieures.

Comme nous l'avons déjà dit, la farine blanche contient dans chaque cas toute la farine qui (d'après sa couleur) paraissait être propre à la panification.

La forte proportion de troisième farine produite par les échantillons inférieurs de blé fait clairement voir leur caractère d'infériorité.

FARINE D'ÉCORÇAGE ET GRUAUX ÉPURÉS.

Il peut être intéressant au point de vue du meunier de faire connaître les proportions de farine d'écorçage (break flour) et de gruaux (middlings) épurés obtenus par la mouture des différentes marques. Les chiffres de la farine d'écorçage sont les moyennes de trois déterminations. Les gruaux épurés ont été déterminés une seule fois.

Nous n'avons pas fait de farine de choix (patent) ; mais la quantité produite de gruaux donnera une bonne idée de celle de farine de choix que l'on pourrait obtenir de chaque marque.

Les gruaux ont été faits à la manière ordinaire et ont été ensuite épurés par le blutage et par l'emploi d'une soufflerie qui a emporté les particules de son. Les gruaux épurés ont traversé la soie gaze n° 50 et ont été retenus par la soie à bluterie n° 9. La farine d'écorçage a traversé la soie n° 10.

Les chiffres qui suivent sont les taux centésimaux du blé moulu.

Marque.	Farine d'écorçage.	Gruaux épurés.
Dur n° 1	8	47
Nord n° 1	8	45
" n° 2	9	43
" n° 3	9	41
N° 4 extra	8	38
N° 4	9	36
N° 5	7	32
Fourrage	6	26
Fourrage n° 2	5	16
Gelé n° 5	6	39

La farine d'écorçage des marques inférieures était de couleur plus foncée que celle des marques supérieures ; et les gruaux épurés des marques inférieures ne possédaient pas la même riche couleur jaunâtre que ceux des marques supérieures.

COULEUR DE LA FARINE.

La farine d'écorçage des marques inférieures était de couleur plus foncée que celle des marques supérieures ; et les gruaux épurés des marques inférieures ne possédaient pas la même riche couleur jaunâtre que ceux des marques supérieures.

ESSAIS DE PANIFICATION.

Nous avons fait plusieurs essais de panification avec les farines blanches des différentes marques de blé. Nous les avons faits passablement rigoureux de manière à faire ressortir clairement les différences qu'il pourrait y avoir dans la force des différentes farines. Nous avons essayé des méthodes légèrement différentes de fermentation de la pâte ; mais dans chaque cas nous avons réduit toute la farine en pâte au début de l'opération. Nous avons pétri la pâte deux fois, outre le pétrissage foncier qu'elle avait reçu d'abord. Nous avons toujours employé les mêmes quantités de farine, de sel, de levure et de sucre ; et nous ajoutions de l'eau jusqu'à ce que tous les échantillons de pâte fussent autant que possible d'une consistance uniforme. Le buffet de fermentation était maintenu à environ 30° C. (=91° F.), et le pain a été cuit à environ 205° C. (=401° F.). Lorsqu'il a été froid, nous nous sommes assurés du poids et du volume des pains.

EAU ABSORBÉE DANS LA PANIFICATION.

La quantité d'eau absorbée et retenue par une farine transformée en pain est une considération très importante pour en déterminer la valeur pour la boulangerie. Le tableau suivant indique les moyennes d'un certain nombre d'essais de panification de la farine blanche de chaque marque de blé. Comme les pains étaient très petits et étaient parfaitement bien cuits, la quantité d'eau retenue était moindre qu'elle ne serait dans la pratique ordinaire de la boulangerie. Les résultats sont toutefois tous strictement comparables entre eux

Marque.	Poids du pain fait avec 100 parties de farine.	Nombre d'essais de panification.
Dur n° 1	137½	9
Nord n° 1	137	5
" n° 2	135	6
" n° 3	136	4
N° extra	134	5
N° 4	136½	4
N° 5	136	6
Fourrage	137	4
Fourrage n° 2 (pas assez de farine pour plusieurs essais).		
Gelé n° 5	138	6

La plupart de ces différences dans l'absorption d'eau sont trop faibles pour être de grande importance ; mais la position passablement élevée qu'occupe la farine du blé Gelé n° 5 est intéressante.

VOLUME DES PAINS FAITS AVEC DIFFÉRENTES FARINES.

Nous avons dans tous les cas soigneusement déterminé le volume des pains produits dans les différents essais de panification. Les résultats obtenus ont toutefois présenté très peu de variation à signaler. Nous n'avons eu aucune difficulté à faire d'excellent pain (aussi léger que nous le désirions) avec presque chacun des échantillons de farine, quoiqu'il n'aient pas tous donné leurs meilleurs résultats dans exactement les mêmes conditions. En termes généraux on peut dire que la farine des marques inférieures faisait mieux lorsqu'elle avait fermenté passablement longtemps, tandis qu'il fallait un peu moins de temps pour la farine des marques supérieures.

Quelques-unes des marques inférieures (N° 4 extra, n° 4, n° 5 et Gelé n°5) ont donné une pâte qui au toucher paraissait différente et moins élastique que celle faite avec les marques supérieures ; mais, convenablement traitée, elle faisait de très bon pain.

La farine du blé Fourrage a donné du pain d'un volume un peu moindre que les autres, tandis qu'avec celle du blé Fourrage n° 2 il était difficile de faire du pain qui fût léger.

COULEUR DU PAIN.

La couleur du pain fait avec les différentes farines n'a varié que légèrement depuis le Dur n° 1 jusqu'au n° 5 et au Gelé n° 5, bien que le pain de ces marques inférieures n'eût certainement pas aussi bonne couleur que celui fait avec la farine de blé Dur n° 1. Après le n° 5 la couleur devenait distinctement plus foncée. La couleur du pain de blé Fourrage était très foncée et peu appétissante, et celle du pain de blé Fourrage n° 2 lui était sensiblement inférieure. La saveur du pain dans ces deux cas laissait aussi à désirer.

CONCLUSIONS SUR LES ESSAIS DE PANIFICATION.

De ces essais de panification nous pouvons conclure que les farines blanches fabriquées dans cette investigation étaient toutes bonnes pour la boulangerie excepté celles de blé Fourrage et Fourrage n° 2. Nous pouvons entièrement condamner celles-ci. Je n'ai jamais vu de telle farine employée pour la boulangerie, et il n'est pas probable qu'on pût la vendre à aucun prix pour ce but en Canada.

Nous pouvons donc conclure en toute sûreté que les blés Fourrage et Fourrage n° 2 n'ont aucune valeur meunière quelconque, et que leur valeur réelle doit être déterminée d'après leur utilité comme nourriture pour la volaille ou pour d'autres animaux, soit à l'état de grain entier soit à l'état moulu.

L'analyse chimique donnera donc une bien meilleure idée de la valeur de ces deux marques que ne ferait aucun essai de mouture et de panification.

VALEUR DES PRODUITS DE LA MOUTURE.

Après élimination des deux marques les plus inférieures, nous tâcherons maintenant de déterminer les valeurs relatives des produits de meunerie obtenus des marques restantes de blé. Pour cela il est nécessaire de rappeler les quantités des différents produits obtenus comparativement à celles du blé *non nettoyé*, tel que l'achète le meunier.

En préparant ce tableau nous avons fait déduction du déchet résultant du nettoyage du blé (dont nous avons déjà donné les détails), et nous décomptons en outre un déchet de trois pour cent dans la mouture.

Ainsi que dans les tableaux précédents nous négligeons les petites fractions.

RENDEMENT EN FARINE, EN RECOUPE ET EN SON DE 100 LBS. DE BLÉ NON NETTOYÉ.

Marque.	Farine blanche.	Troisième farine.	Recoupe et son.
	lb.	lb.	lb.
Dur n° 1	62½	6	28
Nord n° 1	60	7	29½
" n° 2	59	7½	30
" n° 3	57	7½	31
N° 4 extra	53½	9½	32½
N° 4	50	13	32½
N° 5	43½	13½	38
Gelé n° 5	43½	15½	37½

Après étude soigneuse des prix de la farine, de la recoupe et du son à Winnipeg, l'hiver passé, nous avons choisi les valeurs suivantes comme approximativement correctes pour les produits obtenus dans ces essais de mouture :

Farine blanche	$2.50	les 100 lb.
Troisième farine	1.10	"
Recoupe et son mêlés	0.70	"

Même si ces prix ne sont pas strictement exacts, ils serviront très bien au calcul des valeurs relatives des produits de la mouture d'un boisseau de blé de chacune des différentes marques.

Le tableau suivant fait connaître la

VALEUR DES PRODUITS OBTENUS PAR LA MOUTURE D'UN BOISSEAU DE BLÉ.

Marque.	Farine blanche.	Troisième farine.	Recoupe et son.	Total.
	$ c.	$ c.	$ c.	$ c.
Dur n° 1	0 94	0 04	0 12	1 10
Nord n° 1	0 90	0 04½	0 12½	1 07
" n° 2	0 88½	0 05	0 12½	1 06
" n° 3	0 85½	0 05	0 13	1 03
N° 4 extra	0 80½	0 06½	0 13½	1 00½
N° 4	0 75	0 08½	0 13½	0 97½
N° 5	0 65½	0 09	0 16	0 90½
Gelé n° 5	0 65½	0 10	0 16	0 91½

Dans le calcul des chiffres ci-dessus nous n'avons pas tenu compte du fait que la troisième farine des marques inférieures de blé était d'une valeur un peu moindre que

celle des marques supérieures. Il peut aussi y avoir quelque légère erreur à supposer que les autres produits de la mouture sont de même valeur quel que soit la marque de blé dont ils ont été obtenus. En étudiant ce tableau, il ne faut pas oublier que la valeur indiquée des produits n'indique pas nécessairement la valeur du blé pour le meunier. Le coût du travail d'un moulin est approximativement le même, que chaque boisseau de blé donne des produits valant $1 10 ou seulement 90 centins. Dans ce dernier cas, le coût de la production est relativement plus élevé et peut l'être au point que le blé inférieur ne donne aucun profit au meunier, sauf à un prix très réduit. Nous avons aussi à considérer le fait que la demande de farine de marque inférieure et d'autres produits inférieurs peut être moindre que pour la farine à pain. Ainsi un meunier aura préférer payer un prix relativement plus élevé pour une marque supérieure de blé afin de faire donner chaque jour par son moulin une forte production de farine de marque supérieure. En outre, la plupart des systèmes de mouture, arrangés comme ils le sont pour du bon blé bien nourri, devraient subir quelques modifications afin de produire les meilleurs résultats possibles avec du blé inférieur ; et les meuniers sont naturellement peu disposés à faire de tels changements. Conséquemment, on ne peut douter que la valeur des marques inférieures de blé pour les fins de la meunerie ne soit certainement plus faible que les chiffres du tableau ci-dessus ne sembleraient l'indiquer.

En rapport avec la valeur des marques supérieures de blé, la citation suivante du journal "The Miller" (Le Meunier) de Londres, 6 février 1905, est intéressante :—

"Le meunier anglais ne veut pas le blé Dur n°1 pour en faire une farine pure de Dur n° 1, mais afin de le mêler avec d'autres sortes afin de faire une farine type à bon marché, tant que le blé du Canada n° 1 sera de la valeur la plus élevée pour la meunerie, il aura une plus-value sur sa simple valeur réelle pour la meunerie."

Sans doute ces remarques peuvent s'appliquer aussi au blé Nord n° 1 et possiblement aussi au Nord n° 2.

Il est donc clair que nous devons toujours nous attendre à ce que la cote des marques supérieures soit *plus élevée* et celle des marques inférieures *moins* élevée que la valeur des produits de la mouture obtenus de chaque marque ne conduirait à le penser.

PRIX MOYEN DES MARQUES DE BLÉ À WINNIPEG.

(Hiver de 1904-5.)

D'après la moyenne des différentes cotes pendant tout l'hiver dernier, voici quels furent les prix moyens du boisseau (de 60 lb.) des différentes marques de blé à Winnipeg :—

Nord n° 1	96	centins.
" n° 2	93	"
" n° 3	86	"
N° 4 extra	77	"
N° 4	74	"
N° 5	63	"
Fourrage	55½	"
Fourrage n° 2	52½	"

La quantité de Dur n° 1 offerte en vente a été si faible qu'elle n'a presque pas été un facteur sur le marché. M. David Horn, à qui j'avais demandé ce renseignement, a eu la bonté de m'informer que le prix ordinaire du blé Dur n° 1 l'hiver passé était d'un centin par boisseau plus élevé que celui du Nord n° 1.

En comparant cette liste avec le tableau précédent, on verra que le prix moyen d'un boisseau de blé est beaucoup plus rapproché de la valeur totale des produits de la mouture qu'on en peut obtenir dans le cas des marques supérieures que dans celui des marques inférieures. Ceci ferait voir que les cultivateurs ne sont pas suffisamment payés pour le blé des marques inférieures si la valeur payée pour le blé des marques infé-

rieures si la valeur des produits de la mouture était le seul point à considérer pour fixer le prix du blé. Mais nous avons signalé plusieurs considérations importantes qui motivent des différences de prix. Outre celles déjà mentionnées, il ne faut pas oublier que la rareté ou l'abondance de blé d'une marque particulière tendraient en général à en faire hausser ou baisser le prix relativement aux autres marques. De plus, toutes marques dont il [illegible] demande spéciale seront ordinairement cotées à un prix relativement plus élevé que les marques qui les suivent immédiatement. C'est ce dont il paraît y avoir des exemples dans la liste de prix ci-dessus. L'abaissement considérable (9 centins) entre le Nord n° 3 et le N° 4 extra est peut-être dû au fait que beaucoup de meuniers refussent d'acheter du blé d'une marque quelconque inférieure au Nord n° 3 ; ensuite, la différence encore plus grande (11 centins) entre le N° 4 et le N° 5 peut indiquer que le N° 4 est la marque la plus inférieure employée par aucun des moulins.

Il est évident que ce que l'on peut appeler la valeur meunière *simple* des différentes marques ne peut jamais fixer les prix que l'on paiera pour le blé. Les marques supérieures se paieront toujours des prix élevés, tandis que la valeur des marques inférieures sera déterminée par leur utilité pour l'alimentation des animaux et non pas pour la meunerie. Pour quelques-unes des marques intermédiaires, il semble être possible que les meuniers puissent payer des prix relativement plus élevés que ceux de ces derniers temps, si l'on donne davantage d'attention à la mouture de ces blés et si l'on fait des efforts particuliers pour trouver les débouchés les plus avantageux pour les produits.

Deuxième Partie

ÉTUDE CHIMIQUE DU GRAIN ET DE LA FARINE DES MARQUES DE BLÉ

PAR FRANK T. SHUTT, M.A., F.I.C.,

Chimiste des Fermes expérimentales de l'Etat.

Le but principal en vue en faisant un examen chimique des diverses marques de blé décrites dans la première partie de ce bulletin et de leurs farines, a été de déterminer quel rapport il pouvait exister entre la composition d'un blé et la quantité et la qualité de la farine que l'on pourrait en obtenir, lorsque les blés examinés différaient en fait de classement plutôt qu'en espèce*. Il est bien connu depuis longtemps que, dans la comparaison de blés différant quant à leur origine ou quant aux conditions de leur végétation, l'analyse chimique est de la plus grande utilité pour en faire connaître la qualité ou la force et, jusqu'à un certain point, la quantité des farines qu'on en pourrait obtenir. Nous avons donc pensé que les données obtenues dans une série d'analyse telle que celles que nous avons effectuées dans cette investigation, serait d'un très grand intérêt et peut-être fort utile lorsqu'on les placerait vis à vis des résultats obtenus par essais pratiques de mouture et de panification.

Nous espérions, en outre, que les analyses plus détaillées des farines nous mettraient à même d'établir un rapport plus approché que nous n'avons encore, entre la valeur en gluten et la valeur d'une farine pour la panification.

Nous avons analysé des échantillons nettoyés des blés représentant les différentes marques et mentionnés à la page 5 de ce bulletin. La préparation des échantillons a consisté à les moudre jusqu'à ce qu'ils fussent réduits en poudre fine. Pour cela nous nous sommes servi des moulins ordinairement employés dans le laboratoire pour moudre les fourrages et aliments des animaux. Au nombre de nos déterminations ont été celles de l'humidité, de la protéine, de la matière grasse, des carbohydrates, de la fibre et de la cendre. Nous avons aussi noté le poids de cent amandes.

Les farines analysées ont été celles obtenues dans l'essai de mouture et désignées sous le terme "blanche" (straight). Voir 1e partie, page 7. Outre l'estimation des constituants mentionnés dans le paragraphe précédent, nous avons déterminé le taux de la gliadine (un des constituants du gluten) et nous avons fait la séparation mécanique du gluten et déterminé l'acidité relative des farines.

COMPOSITION DES BLÉS.

Humidité.—Avant de les moudre nous avions pendant plusieurs semaines conservé tous les échantillons dans les mêmes conditions atmosphériques. Il n'est donc pas surprenant de trouver que les différences du taux d'humidité sont comparativement faibles et ne demandent pas de long commentaire. Nous pouvons toutefois faire remarquer que tous les blés sont caractérisés par un taux peu élevé d'humidité—particularité des blés de printemps et point d'une importance considérable pour le boulanger ; car, toutes choses étant d'égales d'ailleurs, plus la farine est sèche, plus on pourra en faire de pain*.

Il y a aussi une autre déduction intéressante qu'on peut faire à ce propos, quoiqu'elle ne soit probablement pas d'une grande importance. Le poids de l'amande est

* Les blés inspectés et classés à Winnipeg sont tous du même type de blé de printemps dur (en très grande partie du Fife rouge) et récolté dans le Manitoba ou dans les Territoires du Nord-Ouest. Il est donc évident que les différences entre ces marques ne sont pas celles qui pourraient résulter du mélange de blés de types différents (par exemple, de printemps et d'automne) ou de blés cultivés dans des conditions très différentes de sol et de climat.

dans cette série directement proportionnel à la grosseur du grain. Si l'on compare les taux de l'humidité avec les chiffres des poids des grains, on remarquera que les échantillons les plus pesants ou, en d'autres mots, les mieux nourris, sont ceux qui contiennent le plus d'humidité. Bien que le rapport ne soit pas le même dans toute la série, les résultats font voir en général que le grain le plus léger, peut-être plus ou moins contracté, est celui qui est le plus sec.

Protéine brute.—On en obtient le taux en multipliant l'azote total contenu dans le blé par le facteur 6·25. C'est le constituant le plus important, et dans le blé il consiste presque, sinon entièrement, en gluten, ingrédient qui détermine la "force" relative de la farine et sa valeur pour la fabrication du pain. Toutefois, puisqu'une partie de la protéine se trouve dans le son et dans la couche d'aleurone qui recouvre l'endosperme et qui peut se détacher avec le son, il ne s'ensuit pas invariablement que plus le grain est riche en protéine, plus la farine est forte, bien que ceci soit très probablement vrai lorsqu'on compare des blés de grosseur égale et à son de même épaisseur, s'ils sont moulus de la même manière.

Les différences dans la teneur en protéine qu'on remarque entre les marques de blé depuis le Dur n° 1 jusqu'au N° 5 sont très faibles, et je doute que je pusse avec raison me prononcer distinctement sur la supériorité relative de l'une quelconque de ces marques sur une autre quant à ce qui s'agit de la force de la farine qu'elles produiraient. Il n'y a certainement dans les taux de protéine brute déterminés aucune indication d'une diminution continue dans la force depuis les premières marques aux dernières de la série.

Un fait significatif est toutefois que le taux de la protéine brute est sensiblement plus élevé dans le blé Fourrage n° 2 et dans le Gelé n° 5 que dans les marques précédentes, et je pense que dans le Fourrage n° 2 on peut l'expliquer par la plus forte proportion de son (lequel contient beaucoup d'azote) que d'endosperme, et dans le Gelé n° 5 par le volume contracté du grain*.

Par suite, pour les fins de la mouture pour l'alimentation des animaux, ces deux dernières marques sont selon toutes les probabilités les meilleures de la série, et nous placerions ensuite le n° 5 et le Fourrage.

On a en général trouvé les échantillons choisis de Fife rouge, tel que récolté en Manitoba et dans les territoires du Nord-Ouest, plus riches en protéine que ces blés-ci. Ainsi, en 1893, j'obtins 14·62 pour cent de protéine comme la moyenne dans 9 échantillons récoltés en Manitoba, et 14·53 pour cent dans un même nombre récoltés dans les territoires du Nord-Ouest. Sans aucun doute le caractère de la saison a de l'effet sur le caractère du grain, surtout quant à ce qui s'agit de la protéine (gluten); et d'une année à l'autre nous pouvons nous attendre à des changements de plus ou moins d'importance,tant dans la quantité que dans la qualité de cet important constituant ; mais il est évident qu'en comparant l'analyse d'échantillons de marques avec celle de grain pur choisi il faut ne pas perdre de vue que ce sont des mélanges d'après des caractères généraux ; sinon on pourrait en tirer des conclusions erronées.

Matière grasse.—Ici aussi les résultats sont si uniformes—les différences étant telles qu'on pourrait les attribuer aux erreurs inévitables dans les expériences—qu'il ne serait pas prudent d'établir là-dessus des distinctions entre les blés, si nous exceptons Fourrage n° 2 et Gelé n° 5, qui, comme en fait de teneur en protéine, ont donné des résultats tant soit peu plus élevés que les autres blés de la série.

Il peut être intéressant de remarquer que les taux de la matière grasse dans toute la série sont considérablement au-dessus de la moyenne ordinaire dans les blés, savoir de 1·85. Nos recherches précédentes, qui comprennent maintenant un grand nombre d'analyses, ont toujours fait voir que les blés récoltés dans le Nord-Ouest du Canada

* Ces blés ont été moulus en février. L'air dans un bâtiment chauffé à Ottawa est en général très sec au milieu de l'hiver ; et ceci a sans nul doute eu de l'effet sur la teneur du blé en eau.

* Nous avons par de récentes recherches aux laboratoires de la Ferme expérimentale fait voir que le grain gelé et le grain rouillé ne sont pas parfaitement mûris, et qu'en général ils se distinguent par leur teneur plus élevée en protéine d'avec le blé semblable qui s'est bien rempli en mûrissant.

sont en général ainsi caractérisés, et nous devons considérer ceci comme une particularité importante et de grande valeur au point de vue des qualités nutritives.

Carbohydrates.—Les carbohydrates, dans le cas du blé consistent surtout en amidon, et on en trouve le taux en soustrayant de 100 la somme des autres constituants.

ANALYSE DE BLÉS.

Marque de l'échantillon.	Poids de 100 amandes.	Humidité.	Protéine brute. (Az × 6·25)	Matière grasse.	Carbohydrates.	Fibre.	Cendre.
	grammes.	p. c.	p. c.	p. c.	p. c.	p. c.	p. c.
Dur n° 1	2·902	10·98	12·56	2·17	70·37	2·45	1·47
Nord n° 1	2·918	10·63	12·81	2·09	70·62	2·36	1·49
" n° 2	2·681	10·37	12·69	2·14	70·88	2·39	1·53
" n° 3	2·465	9·51	12·56	2·25	71·09	2·84	1·75
N° 4 extra	2·204	8·66	12·43	2·41	72·06	2·73	1·71
N° 4	2·244	9·63	12·25	2·20	71·53	2·71	1·68
N° 5	2·206	8·73	12·81	2·27	71·68	2·71	1·80
Fourrage	2·160	8·91	12·87	2·39	71·22	2·84	1·77
" n° 2	2·104	9·99	13·06	2·66	69·20	3·25	1·84
Gelé n° 5	2·337	9·13	13·62	2·42	70·62	2·68	1·53

Fibre et cendre.—On remarquera que les taux de ces constituants vont en augmentant, quoique pas régulièrement, à mesure que le poids de l'amande diminue—c'est-à-dire depuis les marques les plus élevés aux moins élevées. L'explication en est dans le taux plus élevé du son du grain le plus petit (et le plus léger), et dans le fait que les couches de son sont la partie de l'amande la plus riche en éléments de la fibre et de la cendre. Le blé Fourrage n° 2 en est un excellent exemple ; l'amande est la plus légère de toutes, et elle contient les taux les plus élevés de fibre et de cendre.

Poids de l'amande.—Le poids de l'amande, tel que déterminé par le pesage de 500 à 1,000 grains moyens, fournit une donnée importante pour la comparaison de différents échantillons de blé du même type les uns avec les autres. De précédentes investigations ont fait voir que, lorsqu'on examine de tels grains, il y a une relation très rapprochée entre ce poids et celui du boisseau de blé nettoyé : en général, plus l'amande est pesante, plus le boisseau l'est aussi, et, comme on peut le remarquer, plus on peut obtenir de farine de première marque. La série actuelle offre un excellent exemple de ce rapport ; car, à part une ou deux exceptions de peu d'importance, l'ordre des marques en fait de poids de l'amande est celui du poids du boisseau et de la quantité de farine "blanche".

POIDS DE L'AMANDE, POIDS DU BOISSEAU ET RENDEMENT EN FARINE.

Marque de l'échantillon.	Poids de 100 amandes.	Poids du boisseau.	Rendement en farine blanche.
	grammes.	lb.	lb.
Dur n° 1	2·902	64	64½
Nord n° 1	2·918	63½	62
" n° 2	2·681	62¼	61
" n° 3	2·466	60½	59½
N° 4	2·441	58¾	52
Gelé n° 5	2·337	59	45
N° 4 extra	2·204	58½	56
N° 5	2·205	57	45
Fourrage	2·161	56	38
" n° 2	2·105	53½	22

Le blé qui fait le plus exception sous ce rapport est le Gelé n° 5, dans lequel on peut voir que ,bien que le rapport entre le poids de l'amande et celui du boisseau soit maintenu, le rendement en farine "blanche" est moindre que celui de plusieurs blés d'un poids plus élevé. Le rendement en farine *blanche* se détermine sur le pied de la couleur, et dans ce cas-ci il a été diminué par l'action décolorante de la gelée. L'examen du chiffre du rendement *total* en farine de cet échantillon fait voir que la quantité de farine qu'on en peut obtenir est en raison directe du poids de l'amande et du poids du boisseau ; conséquemment, à ce point de vue, il en est de ce blé comme du reste de la série.

On peut remarquer que, si ces blés étaient jugés simplement d'après le poids de l'amande, les marques supérieures elles-mêmes se trouveraient être au-dessous plutôt qu'au-dessus de la moyenne ainsi que déterminée dans nos laboratoires pour le Fife rouge de première qualité.

COMPOSITION DES FARINES.

Les farines soumises à l'examen chimique dans cette investigation ont été obtenues dans le moulin à cylindres d'expérimentation et sont celles désignées dans la première partie de ce bulletin sous le nom de farines *blanches* (straight), dont la définition est donnée à la page 6. Outre la détermination de l'humidité, de la protéine, de la matière grasse, de la fibre et de la cendre, comme dans le cas des blés, nous avons fait l'estimation directe du gluten et avons déterminé le taux de la protéine sous la forme de gliadine et l'acidité relative.

Humidité.—Les taux de l'humidité dans ces farines sont considérablement plus faibles que ceux des marques ordinaires de farine du commerce. Ceci s'explique principalement par le fait qu'après la mouture et avant l'analyse ces farines ont été exposées pendant quelques semaines en petites quantités dans des sacs tandis que l'atmosphère était comparativement sèche. Voir la 1e note au bas de la page 14. Nous avons fait ainsi dans le but de rendre la teneur en humidité uniforme dans toute la série, et l'effet a sans nul doute été de dessécher les farines. La faible teneur en humidité, les conditions étant égales d'ailleurs, serait l'indice d'une grande capacité d'absorption et, en conséquence, d'un rendement en pain élevé; or nous avons trouvé qu'il en était ainsi Toutefois comme les différences entre les taux d'humidité des farines sont très faibles, nous ne pouvons pas tirer de là des conclusions quant à la valeur relative des farines sous ce rapport.

Protéine ou albuminoïdes.—Ainsi qu'exprimé dans le tableau ci-joint d'analyses, le taux de la protéine s'obtient en multipliant le taux de l'azote dans la farine par le facteur 5·7. Ce chiffre a été adopté ces dernières années comme donnant plus exactement que 6·25 la composition du gluten, dont la protéine de la farine se compose presque entièrement.

L'étude de ces données fait voir au premier coup d'œil qu'il serait pratiquement impossible de faire aucune distinction entre ces farines, les différences entre les taux de la protéine étant si faibles. Il est toutefois intéressant de remarquer qu'à cet égard le blé Dur n° 1 ne présente aucune supériorité sur les autres marques ; il n'occupe même pas la première place. Comme cela est bien connu et ainsi qu'il est dit dans la discussion au sujet des blés, la protéine (gluten) est le constituant le plus important pour déterminer l'excellence d'une farine pour la panification. On croyait généralement que les fleurs de bonne qualité devaient contenir entre 11 et 12 pour cent de protéine (Az x 5·7) ; mais il a été démontré par de récentes analyses aux laboratoires de la ferme expérimentale que de bonnes farines pour la panification peuvent contenir considérablement moins que cette quantité.

Gliadine.—Il a été démontré que la protéine insoluble dans l'eau que contient la farine de blé et qui est plus communément connue sous le nom de gluten, se compose essentiellement de deux albuminoïdes ou protéides, de même teneur en azote, mais de caractères physiques différents. On leur a donné les noms de gliadine et de glutenine.

La gliadine est une substance gommeuse, collante ; elle sert à lier et à maintenir ensemble la glutenine qui est non adhésive et non plastique, et aussi l'amidon, lorsque l'on humecte la farine et la pétrit puis laisse "lever" la pâte résultante par l'effet de la fermentation de la levure. Osborne, et Voorhees, Snyder, Fleurent et d'autres chimistes qui ont fait une étude spéciale du gluten et de ses composés, disent que la valeur d'une farine pour la panification dépend non seulement de la quantité de gluten présente, mais aussi du rapport de la gliadine à la glutenine. Le professeur Snyder, de la Station expérimentale du Minnesota dit : "Le trop ou le trop peu de gliadine peuvent ôter à la farine les qualités pour la panification." En essayant d'indiquer des types de farine, le même auteur dit que : "La farine de bonne qualité doit contenir environ 11 pour 1°0 de protéine (Az x 5 .7) dont il doit y avoir de 55 à 65 sous forme de gliadine."

ANALYSES DE FARINES.

Marque de l'échantillon.	Humidité.	Protéine ou albuminoïdes. ($A^3 \times 5 \cdot 7$)	Matière grasse.	Carbohydrates.	Fibre.	Cendre.
	p. c.	p. c.	p. c.	p. c.	p. c.	p. c.
Dur n° 1	8·53	10·77	1·46	78·83	·43	·58
Nord n° 1	8·83	11·00	1·58	77·57	·44	·58
" n° 2	8·75	10·77	1·43	78·02	·44	·59
" n° 3	8·42	11·30	1·57	77·41	·50	·80
N° 4 extra	8·38	11·17	1·62	77·78	·41	·64
N° 4	8·60	11·00	1·60	78·06	·07	·67
N° 5	8·54	10·89	1·43	78·28	·19	.67
Fourrage	8·14	11·12	1·95	77·52	·51	.76
Fourrage n° 2	8·59	11·34	1·43	77·42	·23	.99
Gelé n° 5	9·15	11·23	1·49	77·24	·16	.73

Marque de l'échantillon.	Gliadine. ($A^3 \times 5 \cdot 7$)	Taux de protéine sous forme de gliadine.	Gluten.			Acidité.
			Humide.	Sec.	Rapport du sec à l'humidité	
	p. c.	p. c.	p. c.	p. c.		p. c.
Dur n° 1	4·85	45·0	37·56	13·00	2·88	·15
Nord n° 1	4·90	44·5	39·01	13·43	2·89	·15
" n° 2	4·85	45·0	35·31	12·64	2·79	·15
" n° 3	4·73	41·8	36·44	12·81	2·89	·16
N° 4 extra	4·85	43·4	36·02	12·63	2·84	·15
N° 4	4·85	44·1	36·90	12·61	2·89	·16
N° 5	4·79	43·9	35·86	12·31	2·91	·17
Fourrage	4·67	41·9	36·40	12·61	2·88	·24
Fourrage n° 2	4·33	38·1	31·89	11·35	2·80	·41
Gelé n° 5	4·90	43·6	38·16	13·30	2·87	·22

(Journal of American Chemical Society, mars 1904.) Il paraîtrait toutefois d'après des travaux plus récents qu'il y a ample raison de croire que dans beaucoup de bonnes farines la proportion de la gliadine est considérablement moindre qu'il n'est dit ici. Ainsi dans le Bulletin n° 90, Minnesota Exp. Stn., publié en janvier 1905 par le professeur Snyder dans lequel sont données les analyses de farines de 10 marques types de blé de 1904 (inspection du Minnesota), j'obtiens, en partie par le calcul, les résultats suivants :

PROTÉINE ET GLIADINE DANS LES FARINES DU MINNESOTA.

Numéro.		Protéine.	Gliadine, (Az × 5.7).	Taux de protéine sous forme de gliadine.
		p. c.	p. c.	p. c.
1	Nord n° 1, classé à l'entrée	10·34	5·58	53·9
2	" n° 1, " à la sortie	10·60	4·79	45·1
3	" n° 2	8·57	4·79	55·8
4	" n° 3	11·10	5·13	46·2
5	" n° 4	11·08	4·56	41·1
6	Rejeté	11·20	5·01	44·7
7	Point de marque	11·29	5·24	46·7
8	Nord n° 2	11·38	4·73	41·5
9	" n° 3	10·81	4·84	44·7
10	" n° 4	11·50	5·06	44·0

On remarquera que dans deux cas seulement les taux de la protéine sous forme de gliadine approchent du type et que l'un des deux seulement atteint la limite minimum. Huit des dix échantillons présentent des taux entre 41 et 47.

En réponse à une demande de renseignements concernant la proportion de la gliadine des farines, le professeur Snyder m'écrit le 20 mai 1905 comme suit : "Comme notre travail sur ce sujet se continue depuis plusieurs années, il semble que le point important est plutôt la gliadine totale que le rapport de la gliadine à la glutenine. Je trouve que le rapport de la gliadine à la glutenine varie considérablement d'une année à l'autre ; mais que la gliadine totale est un facteur plus constant qui s'élève et s'abaisse avec le gluten total mais pas régulièrement. En faisant des dosages de la gliadine d'après l'azote dans les blés d'années différentes, je trouve qu'il n'y a pas cette constance que l'on pourrait désirer ; nous sommes ainsi conduits à croire que la composition de la gliadine varie considérablement pendant différentes années."

Je dois dire que la méthode que nous avons suivie dans le dosage de la gliadine est essentiellement celle qu'emploie le professeur Snyder, de sorte que, pour ce qui s'agit des résultats obtenus, nos données et les siennes sont strictement comparables.*

Les taux de la gliadine dans la série des farines de notre investigation, à l'exception du Fourrage n° 2, sont extrêmement rapprochés ; ceci fait voir que sous le rapport de cet important constituant les farines sont très uniformes. Les taux de la protéine sous forme de gliadine sont aussi (à l'exception de Fourrage n° 2) presque identiques, les différences n'étant pas assez sensibles pour que nous puissions en tirer des conclusions quant à la valeur relative, bien que nous puissions remarquer qu'à cet égard les blés Nord n° 3 et Fourrage paraissent être quelque peu inférieurs aux autres marques.

Il est très remarquable que la farine de blé Fourrage n° 2 tombe considérablement au-dessous de toutes les autres de la série en fait de teneur en gliadine, comme aussi en gluten sec et humide. Bien que contenant le taux le plus élevé de protéine dans la série, elle n'aurait probablement aucune valeur pour la panification, à part le fait qu'elle est rejetée en raison de sa couleur.

Afin de savoir jusqu'à quel point nos chiffres des taux de la gliadine sont comparables avec ceux qui ont été obtenus dans les marques types de farine sur le marché provenant en grande partie sinon exclusivement de la mouture de blé du Nord-Ouest, nous avons analysé des échantillons des marques " Five Roses " de la Lake of the Woods

* A 5 grammes de farine dans un flacon d'Erlenmeyer on ajoute 250 c.c. d'alcool de 70 pour 100 (en poids) et agite le tout à intervalles pendant plusieurs heures. Au bout de 24 heures on sépare la solution de gliadine par le filtrage ; on en acidifie une partie aliquote avec de l'acide sulfurique et en fait évaporer l'alcool. On dose ensuite l'azote de la gliadine par le procédé Kjeldahl.

Milling Company et "Strong Bakers" de la Dowd Milling Company, et nous présen
ons ici les résultats.

Ces résultats font voir que les farines de la série en question sont passablement uniformes avec celles du commerce en Canada au moment actuel, non seulement en fait de protéine mais aussi quant à la teneur en gliadine et quant à la proportion de ce constituant dans la protéine.

PROTÉINE ET GLIADINE DANS LES FARINES "FIVE ROSES" ET "STRONG BAKERS."

Marque de l'échantillon.	Protéine (Az × 5·7.)	Gliadine (Az × 5·7.)	Taux de protéine sous forme de gliadine.
	p. c.	p. c.	p. c.
Five Roses	10·32	4·56	44·2
Strong Bakers	9·92	4·62	46·6

Gluten humide et gluten sec.—Quant à ces dosages, on peut dire qu'ils indiquent approximativement, au moins au point de vue pratique, la valeur relative des farines pour la fabrication du pain, quoiqu'à cet égard le caractère du gluten soit un facteur des plus importants aussi bien que sa quantité.

On admet en général que le rendement en pain dépend en grande partie de ce qu'on appelle la "force" (strength) de la farine—savoir la faculté d'absorber et de retenir l'eau (qualité qui est en raison directe de la teneur en gluten). La "capacité de produire un pain bien levé", qui retienne son humidité et son élasticité sous une croûte croquante, est plutôt liée à la nature ou caractère physique du gluten.

Le dosage du gluten se fait par un procédé mécanique plutôt que chimique, et par suite les données obtenues dépendent dans une certaine mesure de la méthode adoptée. Nous pouvons donc dire en quelques mots notre manière de faire :—

On met dans une capsule en porcelaine 10 grammes de farine qu'on humecte d'une quantité suffisante d'eau pour en faire une boule après un soigneux pétrissage. On a soin que chaque particule de farine soit parfaitement humectée et qu'il n'en reste point de collée aux parois de la capsule. On laisse la boule en repos pendant une heure de temps, puis on la prend dans la paume de la main et la pétrit soigeusement sous un filet d'eau. L'amidon en est ainsi complètement éliminé, et l'on considère l'opération terminée lorsque l'eau de lavage n'est plus du tout trouble. On met la boule de gluten privé d'amidon dans la capsule de porcelaine, la recouvre d'eau distillée et la laisse reposer pendant une heure. On la serre ensuite entre les paumes des mains afin d'en faire sortir autant d'eau que possible et la pèse dans une capsule en platine à fond plat. On enregistre le poids obtenu multiplié par 10 comme étant le poids du gluten humide.

On met aussitôt la capsule dans une étuve à eau chaude et l'y laisse pendant quarante heures à une température d'environ 98° C. On pèse de nouveau, et d'après le poids constaté on calcule facilement le taux du gluten sec.

Les auteurs recommandent ordinairement de faire sécher pendant vingt heures seulement. On a trouvé toutefois qu'une seconde période de vingt heures fait diminuer le poids, ce qui montre que la boule de gluten n'était pas complètement sèche. Des périodes de dessiccation plus prolongées que quarante heures n'ont pas produit de diminution appréciable.

A l'exception de la farine de blé Fourrage n° 2, les données présentent une grande uniformité, entre autres dans la capacité pour la panification. M. A. T. Charron, aide-chimiste, qui a fait ces dosages, fait rapport que, sauf le gluten du Fourrage n° 2, tous étaient fermes, élastiques et évidemment d'excellente qualité. Le gluten du Fourrage n° 2 n'était pas mou, flasque et collant, comme l'est ordinairement celui de farines infé-

rieures, mais plutôt pulvérulent, manquant de cohésion et paraissant être pauvre en gliadine. Il est donc particulièrement intéressant de remarquer que c'est ces échantillon et celui-là seul qui présente un taux exceptionnellement faible de protéine sous la forme de gliadine.

Acidité.—Les sept premières marques ont donné à très peu près les mêmes chiffres, qui sont tout à fait normaux pour des farines de blés sains, preuve qu'il ne s'est produit aucun échauffement ou fermentation du grain ou de la farine. Dans le cas du Fourrage n° 2 il y a une augmentation bien marquée, et il est aussi intéressant de remarquer les taux légèrement plus élevés dans les échantillons Fourrage et Gelé n° 5.

CONCLUSIONS.

En terminant la discussion sur cette partie de l'investigation, nous pouvons essayer de répondre brièvement aux questions : Jusqu'à quel point la composition des blés ainsi que révélée par la chimie est-elle d'accord avec le classement officiel ? Peut-on par de telles analyses de blé prédire ce que seront la quantité ou la qualité de la farine qu'on en obtiendra ?

Nous trouvons une grande ressemblance de composition chez ces blés, surtout chez les marques supérieures de la série, quant à ce qui s'agit des constituants les plus importants, c'est-à-dire de ceux qui affectent la qualité pour les fins de la boulangerie ; et nous devons donc présumer que le classement a été basé sur le rendement relatif en farine de première qualité (dont la couleur est un facteur important) plutôt que sur les différences essentielles dans ce qu'on peut appeler la force relative des blés.

Quant à ce qui s'agit de la quantité de farine, nous avons fait voir que dans une telle série le poids de l'amande et le poids du boisseau, et à un moindre degré le poids de la fibre, sont des indices du rendement relatif en farine. Nos résultats dans ces déterminations présentent un accord excellent, à l'appui de la supposition que le classement des blés a été fait avant tout au point de vue du rendement en farine de première qualité.

Le taux de la protéine dans le blé est indubitablement une mesure de la force de la farine résultante ; mais, si nous exceptons les échantillons Fourrage n° 2 et Gelé n° 5, nous ne pensons guère que pour arranger les blés dans leur ordre de mérite on pût se baser sur les différences dans la teneur en protéine telles que celles que nous avons constatées entre ces blés (fréquemmnt de moins de ·25 pour 100). Il en est de même des données au sujet du gluten et de la gliadine. Il est donc extrêmement remarquable que les farines résultantes se soient trouvées être d'une qualité si uniforme pour la panification.

Je dois reconnaître mes obligations à M. A. T. Charron et à M. H. W. Charlton, aides-chimistes, pour leur utile concours dans le travail analytique de cette investigation.